

## 明 細 書

### ネットワーク

### 技術分野

[000] この発明は、例えば自動車など、様々なセンサが配置されている機器においてデータ伝送を行うネットワークに関するものである。

### 背景技術

[000] 従来、例えば車載用のセンサとして、衝突防止レーダ、タイヤの回転数計測センサ、ステアリングの舵角検知センサなど各種センサが設けられていて、それらが例えばCANバスによってネットワーク化されている。

[000] このように複数のセンサがバスに接続されたネットワークでは、バスのデータ伝送効率を高めるために、また共通のタイムベースに従って各センサが測定を行うために、各センサ間で同期をとる必要があった。

[000] バスに接続されたセンサ同士が同期をとった状態で動作させるものとして、特許文献1が開示されている。

[000] 特許文献1では、最上流のデータ伝送装置がデータ収集のタイミングを示す同期信号を発生し、下流の各データ伝送装置が、伝送遅延時間に基づいてデータ収集のタイミングを示す同期信号を補正して発生したサンプリング信号に基づいて、電流センサからの信号をサンプリングするようにしている。

[000] 特許文献2では、ネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時する時間管理用コンピュータ端末(基準端末)と複数の端末を備え、測定用コンピュータが時間管理用コンピュータからの処理要求を受信した時、各々が持つセンサから出力された計測データを、受信した時刻情報と共に記録するようにしている。

[000] 特許文献3では、ネットワークに接続されたセンサがその他のセンサの発生するトリガ信号に従って測定シーケンスを実行し、計測・演算を行うようにしている。これにより、センサがその他のセンサからのトリガ信号に同期して所定の計測動作を行えるようにしている。

特許文献1: 特開平。— 94779号公報

特許文献<sub>2</sub>:特開平10-9750号公報

特許文献<sub>3</sub>:特開平10-111151号公報

## 発明の開示

発明が解がしようとする課題

- [0000] ところが、特許文献1に示されているネットワークでは、常に伝送遅延時間が一定となることが保証されている条件でしか使えない。すなわち、バスアービトラージなどによりネットワーク上へのデータ出力タイミングが変化し得るものには対応できない。
- [0001] また特許文献<sub>2</sub>に示されているネットワークでは、同期をとるための基準時計(時間管理用コンピュータ端末)が必要となるため、ネットワークが複雑且つ高価なものとなる。
- [0002] また特許文献<sub>3</sub>に示されているネットワークでは、各センサにトリガを発生させる装置が必要であり、装置が複雑化しコスト高になる。さらに、各センサは、他のセンサからのトリガ信号を基に動作するために、あるセンサの計測・演算時間を知ることができない。そのため、あるセンサの計測・演算が終了してから別のセンサが動作することになり、複数のセンサを並列動作させることができず、ネットワークの利用効率が上がらないという問題がある。
- [0003] そこで、この発明の目的は、時間管理を一元化していない簡易なネットワークにおいてもネットワーク機器間の同期をとれるようにしたネットワークを提供することにある。

課題を解がすための手段

- [0004] 上記課題を解決するために、この発明は次のように構成する。
- (1) この発明のネットワークは、データを伝送するバスと、該バスに接続された複数のネットワーク機器とからなるネットワークにおいて、前記複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つは、一定周期の計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有し、前記複数のネットワーク機器のうち他の少なくとも1つは、前記計測結果の前記バス上に出力された複数回のタイミングから前記一定周期を検知する手段と、この一定周期のタイミングを基準とする計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測

手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有する。

[0013] (2) また、この発明のネットワークは、データを伝送するバスと、該バスに接続された複数のネットワーク機器とからなるネットワークにおいて、前記複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つは、所定の基準タイミングを基準とする計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、この計測手段による計測結果に前記計測タイミングの情報を付加して前記バス上に出力するデータ出力手段とを有する。

[0014] (3) また、この発明のネットワークは、前記複数のネットワーク機器のうち他の少なくとも1つは、前記計測結果が出力された時間を基点とし、前記計測結果に付加された前記計測タイミングの情報を基に定められた計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有する。

[0015] (4) また、この発明のネットワークは、前記所定の基準タイミングを、少なくとも1つの前記ネットワーク機器自体が発生するタイミングとする。

[0016] (5) また、この発明のネットワークは、前記所定の基準タイミングを、前記複数のネットワーク機器のうち特定のネットワーク機器の動作により前記バス上に出力される信号の出力タイミングとする。

#### 発明の効果

[0017] (1) 複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つ(第1のネットワーク機器)は、一定周期の計測タイミングで所定変量を計測し、その計測結果をバス上に出力するので、ネットワーク機器のうち他の少なくとも1つ(第2のネットワーク機器)は、バス上に出力された前記計測結果の複数回のタイミングから第1のネットワーク機器の計測タイミングの周期を検知でき、この一定周期のタイミングを基準とする計測タイミングで第2のネットワーク機器も計測できる。その結果、第1・第2のネットワーク機器は同期して計測を行うことができる。

[0018] (2) 複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つは、計測手段によって所定の基準タイミングを基準とする計測タイミングで所定の変量が計測され、データ出力手段によって、その計測結果に前記計測タイミングの情報を付加して前記バス上に出力されるので、バス上に出力されたデータを読み取ったネットワーク機器は、上記計測結果を

知るだけでなく、その読み取ったタイミングと付加されている計測タイミングの情報とによって、上記計測タイミングの基準となった基準タイミングを知ることができる。そのため、同期制御のための制御線や基準時計を用いることなく、バスに接続された複数のネットワーク機器が同期して動作可能となる。

[0019] (3) 前記複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つ(第1のネットワーク機器)が計測結果が出力された時間を基点とし、前記計測結果に付加された前記計測タイミングの情報を基に定められた計測タイミングで計測を行い、その計測結果に計測タイミングの情報を付加してバス上に出力するので、このバス上に出力されたデータを読み取ったネットワーク機器(第2のネットワーク機器)は第1のネットワーク機器の計測・演算時間(計測タイミング情報)を知ることができる。そのため、第2のネットワーク機器は、第1のネットワーク機器のバスへの出力タイミングから逆算して自らの(第2のネットワーク機器の)計測開始タイミングを決定できる。その結果、第1と第2のネットワーク機器は同期して計測を行うことができる。

[0020] なお、この発明において「同期」とは、同時動作に限られるものではなく、複数のネットワーク機器が所定タイミングに従って動作する状態を表している。

[0021] (4) 前記ネットワーク機器自体が発生するタイミングを基準タイミングとして前記計測を行うようにすることによって、基準タイミング信号が発生する機器が別に存在していない場合にも適用でき、全体の構成が簡素化できる。

[0022] (5) 前記基準タイミングを、複数のネットワーク機器のうち特定のネットワーク機器の動作によりバス上に出力される信号の出力タイミングとすることにより、ネットワーク内に基準タイミングが発生する装置を設ける必要がなく、全体の構成が簡素化できる。

#### 図面の簡単な説明

[0023] [図1] 第1～第3の実施形態に係るネットワークの構成を示すブロック図である。

[図2] 第1の実施形態に係るネットワークにおけるバスとネットワーク機器の動作状況を表すタイミングチャートである。

[図3] 第1の実施形態に係るネットワークにおける所定のネットワーク機器内の演算処理部の処理内容を示すフローチャートである。

[図4] 第2の実施形態に係るネットワークにおけるバスとネットワーク機器の動作状況

を表すタイミングチャートである。

[図5]第2の実施形態に係るネットワークにおける所定のネットワーク機器内の演算処理部の処理内容を示すフローチャートである。

[図6]第3の実施形態に係るネットワークにおけるバスとネットワーク機器の動作状況を表すタイミングチャートである。

[図7]第3の実施形態に係るネットワークにおける所定のネットワーク機器内の演算処理部の処理内容を示すフローチャートである。

### 符号の説明

[0024] 1ーバス

2ーネットワーク機器

100ーネットワーク

### 発明を実施するための最良の形態

[0025] 第1の実施形態に係るネットワークについて図1～図3を基に説明する。

図1はネットワーク全体の構成を示すブロック図である。ここでバス1はツイストペアや光ファイバーケーブルなどからなり、データを伝送するバスである。このバス1には複数のネットワーク機器2a, 2b, 2c・・・2mを接続している。この例では各ネットワーク機器は基本的に同様の構成からなる。各ネットワーク機器には、センサ21、演算処理部22、およびコントローラ23を備えている。センサ21は所定の変量を計測する。コントローラ23は、バス1に乗っている信号の状態を検出し、データの入出力制御を行う。演算処理部22は、センサ21による計測結果に対して所定の演算処理を施し、コントローラ23を介してそのデータ出力を行い、さらに所定のタイミング制御を行う。

[0026] これらの複数のネットワーク機器2a, 2b, 2c・・・2mの各センサとしては、例えば自車両前方の物標探知を行うレーダ、後方の探知を行うレーダ、ステアリングの舵角センサ、車体の姿勢センサ、ヨーレート等の加速度センサ、アクセルセンサ、ブレーキセンサなどである。

[0027] 図2は、図1に示したネットワーク100におけるバス1とネットワーク機器2a, 2bについてのタイミングチャートである。ネットワーク機器2aは例えば自車両の前方を監視する前方監視用レーダ、ネットワーク機器2bは自車両の周辺監視用のレーダであり、こ

の例では同一タイミングで一定周期毎に計測を繰り返す。

[0028] ネットワーク機器2aは、タイミング $t_n$ で計測(A計測 $n$ )を開始し、この計測に続いて演算(A演算 $n$ )を行った後、直ちにバス上にデータ出力「A出力」を行う。このデータ出力と同時に次の計測(A計測 $n+1$ )を開始し、この計測に続いて演算(A演算 $n+1$ )を行った後、直ちにバス上にデータ出力「A出力」を行う。このようにしてネットワーク機器2aは一定周期 $T$ で計測・演算を繰り返す。このネットワーク機器2aの計測タイミングは当初ネットワーク機器2bにとって未知である。

[0029] ネットワーク機器2bは、動作を開始すると、まずバス1上に「A出力」データが出力されるタイミングを検出する。これは、ネットワーク機器2bが持つ内蔵タイマを常時動作させておき、ネットワーク機器2aのIDが付与されたデータを検出した時点で上記内蔵タイマの値を読み取ることによって行う。

[0030] ある時点の「A出力」のデータ出力タイミング $t_n$ が検出されると、次にネットワーク機器2bは再び次の「A出力」が検出されるまで待ち、この新たなデータ出力タイミング $t_{n+1}$ を取得する。

[0031] この時点で、ネットワーク機器2bは、ネットワーク機器2aの計測開始タイミング $t_{n+1}$ と、この計測周期 $T$ ( $T = t_{n+1} - t_n$ )を知ることができる。

[0032] したがって、ネットワーク機器2bは、 $t_{n+1}$ の時点で直ちに自らの計測を開始し、ネットワーク機器2aとほぼ同じ所定時間にわたる計測(B計測1)を行った後、演算(B演算1)を行う。この演算が終了するのと略同時にネットワーク機器2aも演算を終了するため、ネットワーク機器2bはネットワーク機器2aがデータ出力を終えるまで待つてから自らのデータ「B出力」を出力する。

このようにして、ネットワーク機器2bはネットワーク機器2aの計測タイミングに同期して計測を行う。

[0033] なお、この例ではネットワーク機器2aとネットワーク機器2bの計測タイミングを一致させたが、同様の手順で、ネットワーク機器2bがネットワーク機器2aの計測タイミングを検出した後、計測開始を一定時間遅らせることによって、ネットワーク機器2aによる計測とネットワーク機器2bによる計測とを交互に行うようにすることも可能である。このように交互に計測を行えば、ネットワーク機器2aとネットワーク機器2bによるミリ波レー

ダの探知の際に、ミリ波の送受信時の干渉を防止できる。

[0034] 図3は、ネットワーク機器2bの演算処理部22の処理内容を示すフローチャートである。まず、何回目の計測およびデータ出力であるかを示すカウンタ値 $n$ に初期値として0を代入し、内蔵タイマをスタートさせる(S1)。その後、バス1上に「A出力」が開始されたか否かの状態を判定する(S2)。コントローラ23がバス1上に「A出力」が開始されたことを検出すれば、上記内蔵タイマの値を( $t_{n+1}$ )として保持する(S3)。そして、前回の「A出力」の開始タイミングである、既に検出している $t_n$ との差を計測周期 $T$ として求める(S4)。

[0035] 続いてミリ波レーダの計測を行い、計測終了後、計測結果を求めるための演算を行う(S5→S6)。その後、バスがアイドル状態であるか否かを判定し、アイドル状態であればアイドル状態になるのを待ってから計測データ「B出力」をバス1上に出力する(S7→S8)。

[0036] その後は、次の計測およびデータ出力に備えて、その回数をカウントする $n$ を1インクリメントして、次の「A出力」の開始を待つ(S8→S2)。

以上の処理を繰り返すことによって、ネットワーク機器2a, 2bは同一周期で計測・演算を繰り返す。

[0037] 上述の例では、2つのネットワーク機器2a, 2bについて例を挙げたが、ネットワーク機器2a, 2b以外の他の複数のネットワーク機器についても同様である。すなわち、各ネットワーク機器がそれぞれ上記「A出力」を検出して、ネットワーク機器2aの計測・演算周期 $T$ を検知し、ネットワーク機器2aの計測・演算周期に同期して計測・演算を行うことができる。

[0038] なお、上記(A演算 $n+1$ )と(B演算1)の終了タイミングが同時であっても、または(A演算 $n+1$ )より(B演算1)が僅かに早く終了したとしても、ネットワーク機器2bが(B演算1)の終了後、必ず所定の待ち時間を設けるようにすれば、「B出力」は必ず「A出力」の後に出力されることになり、「B出力」は必ず周期 $T$ で出力されることになる。そのため、上記他の複数のネットワーク機器は、「B出力」の出力開始タイミングと、その周期 $T$ を検知してもよい。これにより、上記他の複数のネットワーク機器はネットワーク機器2aおよびネットワーク機器2bの計測・演算タイミングに同期させることができる。

[0039] なお、図2に示した例では、バス上にネットワーク機器2aからのA出力があったとき、そのA出力のタイミングとA出力に含まれている計測タイミングの情報とに基づいて、ネットワーク機器2bがA計測に同期してB計測を行うようにしたが、同期をとる側の機器(ネットワーク機器2b)は計測手段を備えたものに限らず、例えばA計測に同期して何らかの処理を行う機器であってもよい。

[0040] 次に、第2の実施形態に係るネットワークについて図4・図5を基に説明する。

ネットワーク自体の構成は図1に示したものと同様である。第1の実施形態では基準とするネットワーク機器2aの計測・演算周期Tをそのデータ出力「A出力」の開始タイミングの周期から求めたが、第2の実施形態では「A出力」に含まれているデータに基づいて、基準とするネットワーク機器2aの計測・演算タイミングを検知する。

[0041] 図4は、この第2の実施形態に係るネットワークにおけるバスとネットワーク機器2a、2bについてのタイミングチャートである。

図4に示したネットワーク機器2aは例えばミリ波レーダ、ネットワーク機器2bはCCDカメラである。ネットワーク機器2aは一定周期T毎に計測・演算を繰り返すと共に演算終了後、直ちにバス1上にデータ「A出力」を出力する。このネットワーク機器2aの計測タイミングは当初ネットワーク機器2bにとって未知である。

[0042] まず、ネットワーク機器2aは、自らが前回の計測データをバス1上に出力した時刻 $t_n$ から $s_{d1}$ 後に計測を開始し、同 $d_2$ 後に計測を終え、続いて直ちに演算を行う。演算が終了すると、ネットワーク機器2aはバス1上にデータ「A出力」を出力する。この「A出力」には、計測データ以外に上記計測開始および終了タイミングを示す情報 $d_1$ 、 $d_2$ が含まれている。

[0043] ネットワーク機器2bが動作を開始すると、バス1上に出力される「A出力」の開始タイミングを検出すると共に、その内容に含まれている上記計測タイミング情報 $d_1$ 、 $d_2$ を抽出する。

[0044] ネットワーク機器2bは、上記「A出力」の開始タイミング $t_{n+1}$ から $s_{d1}$ が経過するまで待って、計測(B計測1)を開始する。この計測は $t_{n+1}$ から $s_{d2}$ が経過した時点で終了し、それに続いて計測結果を得るための演算(B演算1)を行う。

[0045] このネットワーク機器2bの計測(B計測1)は、ネットワーク機器2aの計測(A計測 $n+1$



)と同じタイミングで行われる。

そして、バス1がアイドル状態になるのを待って計測結果「B出力」を出力する。この計測結果「B出力」には、「A出力」と同様に上記計測開始および終了タイミングを示す情報d1, d2を含ませてもよい。

[0046] このようにして、ネットワーク機器2aの計測・演算タイミングを検知し、それに同期してネットワーク機器2bは計測・演算を行う。

[0047] なお、このネットワーク機器2aの初回の動作開始時期は特に限定されるものではなく、ネットワーク機器2a自体の動作準備が完了した時点に開始されてもよいし、他の特定のネットワーク機器からの出力を検知した直後、または出力された情報に基づいて開始されてもよい。

[0048] 図5は、この第2の実施形態での、ネットワーク機器2bの演算処理部22の処理内容を示すフローチャートである。

まず、何回目の計測およびデータ出力であるかを示すカウンタ値nに初期値として0を代入し、内蔵タイマをスタートさせる(S1)。その後、バス1上に「A出力」が開始されたか否かの状態を判定する(S2)。コントローラ23がバス1上に「A出力」が開始されたことを検出すれば、上記内蔵タイマの値を(t<sub>n</sub>+1)として保持する(S3)。

[0049] この「A出力」より上記計測タイミング情報d1, d2を読み取り、内蔵タイマの値がt<sub>n</sub>+1+d1になるまで待つ(S4→S5)。内蔵タイマの値がt<sub>n</sub>+1+d1となれば、計測(B計測1)および演算(B演算1)を行う(S6)。その後、バスがアイドル状態であるか否かを判定し、アイドル状態でなければアイドル状態になるのを待ってから計測データ「B出力」をバス1上に出力する(S7→S8)。

[0050] その後は、次の計測およびデータ出力に備えて、その回数をカウントするnを1インクリメントして、次の「A出力」の開始を待つ(Sg→S2)。

以上の処理を繰り返すことによって、ネットワーク機器2a, 2bは一定周期で計測・演算を繰り返す。

[0051] 次に、第3の実施形態に係るネットワークについて図6・図7を基に説明する。

ネットワーク自体の構成は図1に示したものと同様である。第2の実施形態ではネットワーク機器2aが計測結果を出力する開始タイミングから次の計測を開始するまでの

時間 $d1$ および計測が終了するまでの時間 $d2$ が常に一定である場合について示したが、この第3の実施形態ではネットワーク機器2aの計測タイミング情報 $d1$ ,  $d2$ が不定である場合にも適応可能としたものである。

[0052] 図6は、この第3の実施形態に係るネットワークにおけるバスとネットワーク機器2a, 2bについてのタイミングチャートである。

ネットワーク機器2aは自らが前回の計測データをバス1上に出力した時刻 $t_n$ から $d1_n$ 経過した時点で計測(A計測 $n$ )を開始し、 $t_n$ から $d2_n$ の後に計測を終え、続いて直ちに演算(A演算 $n$ )を行う。この演算が終了すると、バス1上にデータがない状態(アイドル)状態であれば、時刻 $t_{n+1}$ で計測データ「A出力」を出力する。この計測データには上記計測のタイミング情報 $d1_n$ ,  $d2_n$ が含まれている。その後、ネットワーク機器2aは $(t_n + d1_n + T)$ で計測(A計測 $n+1$ )を開始し、 $(t_n + d2_n + T)$ の後に計測を終え、続いて直ちに演算(A演算 $n+1$ )を行う。なお、 $T$ はネットワーク機器2aの計測周期であり、 $T = (t_n + d1_n) - (t_{n-1} + d1_{n-1})$ より求められる。この演算が終了すると、バス1上にデータがない状態(アイドル状態)であれば、計測データ「A出力」を出力する。この計測データには上記計測のタイミング情報 $d1_{n+1}$ ,  $d2_{n+1}$ が含まれている。

[0053] 一方、ネットワーク機器2bは、動作を開始すると、バス1上に出力される「A出力」の開始タイミング $t_{n+1}$ を検出すると共に、その内容に含まれている上記計測タイミング情報 $d1_n$ ,  $d2_n$ を抽出する。この時点で、ネットワーク機器2bも $T = (t_n + d1_n) - (t_{n-1} + d1_{n-1})$ より $T$ を知ることができるため、 $t_n + d1_n + T$ のタイミングになるまで時間待ちを行い、 $t_n + d2_n + T$ のタイミングまでネットワーク機器2bの計測(B計測1)を行う。これによりネットワーク機器2bの計測(B計測1)は、ネットワーク機器2aの計測(A計測 $n+1$ )と同じタイミングで行われる。

[0054] その後、計測結果を得るための演算(B演算1)を行い、バス1がアイドル状態になるのを待って計測結果「B出力」を出力する。

[0055] 図7は、この第3の実施形態での、ネットワーク機器2bの演算処理部22の処理内容を示すフローチャートである。

まず、何回目の計測およびデータ出力であるかを示すカウンタ値 $n$ に初期値として0を代入し、内蔵タイマをスタートさせる(S1)。その後、バス1上に「A出力」が開始され

たか否かの状態を判定する(S2)。コントローラ23がバス1上に「A出力」が開始されたことを検出すれば、上記内蔵タイマの値を( $t_{n+1}$ )として保持する(S3)。

[0056] この「A出力」より上記計測タイミング情報 $d1n$ ,  $d2n$ を読み読み取り、計測周期 $T$ を、 $T = (t_n + d1n) - (t_{n-1} + d1n-1)$ によって求める(S4→S5)。ここで、 $t_n$ ,  $t_{n-1}$ はそれぞれ $t_{n+1}$ より前回および前々回の「A出力」の開始を検出したタイミングである。また、 $d1n$ は、タイミング $t_{n+1}$ で出力された「A出力」から読み取った値である。

[0057] その後、内蔵タイマの値が( $t_n + d1n + T$ )になるまで待つ(S6)。内蔵タイマの値が( $t_n + d1n + T$ )となれば、計測(B計測1)および演算(B演算1)を行う(S7)。そして、バスがアイドル状態であるか否かを判定し、アイドル状態でなければアイドル状態になるのを待ってから計測データ「B出力」をバス1上に出力する(S8→Sg)。

[0058] その後は、次の計測およびデータ出力に備えて、その回数をカウントする $n$ を1インクリメントし、次の「A出力」の開始を待つ(S10→S2)。

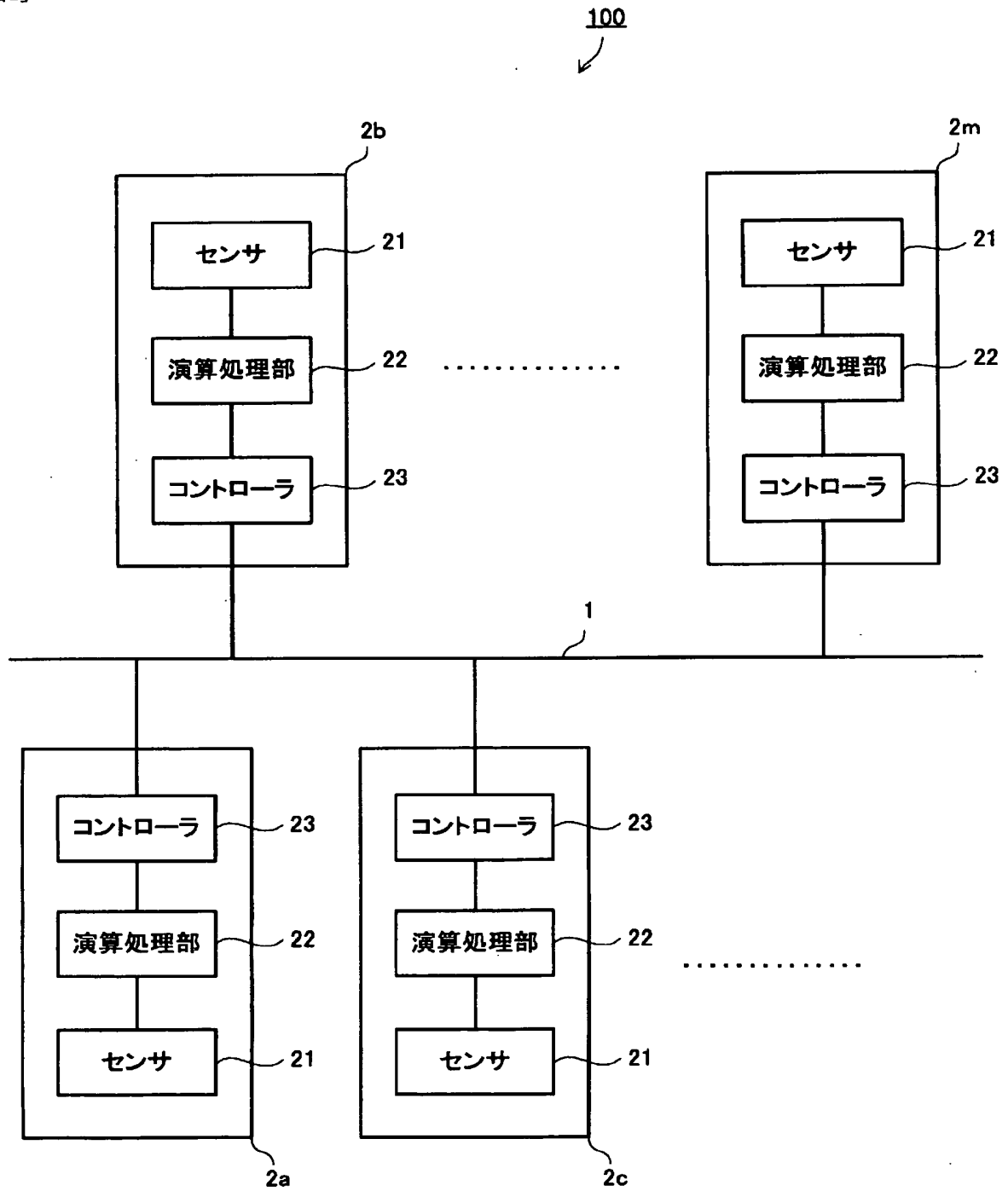
以上の処理を繰り返すことによって、「A出力」の開始から「A計測」の開始までの時間が不定であっても、ネットワーク機器2bはネットワーク機器2aと同期して計測・演算を繰り返す。

[0059] このようにして、ネットワーク機器2aの計測・演算周期 $T$ を検知し、且つネットワーク機器2aの前の計測データの出力開始タイミングからの次の計測開始タイミングおよび終了タイミングに合わせて、ネットワーク機器2bはネットワーク機器2aと同一タイミングで計測・演算を行う。

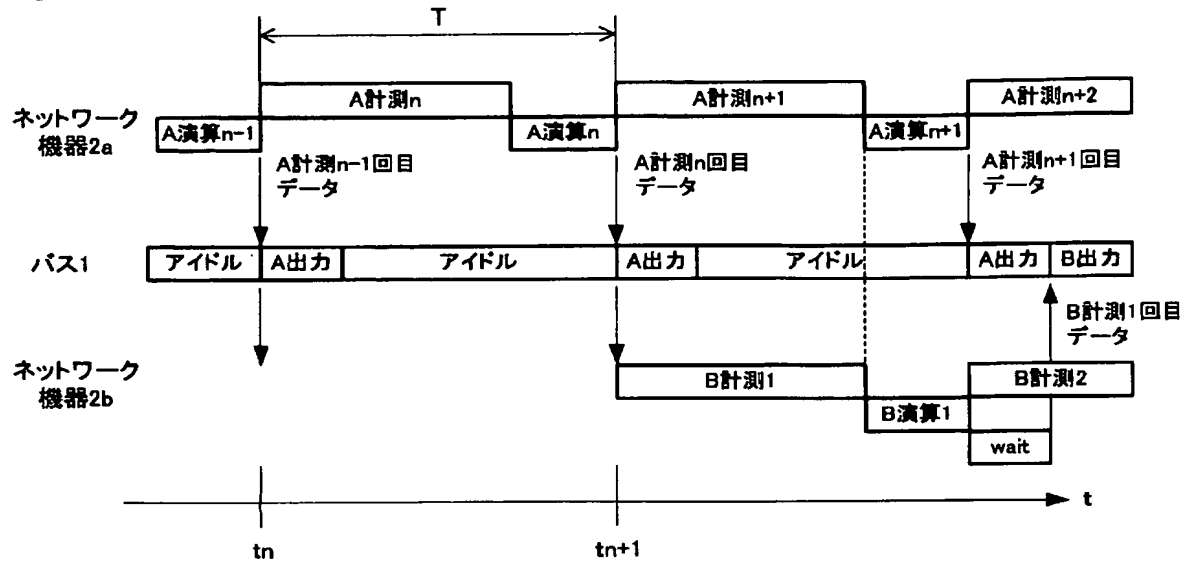
### 請求の範囲

- [1] データを伝送するバスと、該バスに接続された複数のネットワーク機器とからなるネットワークにおいて、
- 前記複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つは、一定周期の計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有し、
- 前記複数のネットワーク機器のうち他の少なくとも1つは、前記計測結果の前記バス上に出力された複数回のタイミングから前記一定周期を検知する手段と、この一定周期のタイミングを基準とする計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有することを特徴とするネットワーク。
- [2] データを伝送するバスと、該バスに接続された複数のネットワーク機器とからなるネットワークにおいて、
- 前記複数のネットワーク機器のうち少なくとも1つは、所定の基準タイミングを基準とする計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、この計測手段による計測結果に前記計測タイミングの情報を付加して前記バス上に出力するデータ出力手段とを有することを特徴とするネットワーク。
- [3] 前記複数のネットワーク機器のうち他の少なくとも1つは、前記計測結果が出力された時間を基点とし、前記計測結果に付加された前記計測タイミングの情報を基に定められた計測タイミングで所定の変量を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果を前記バス上に出力するデータ出力手段とを有することを特徴とする請求項2に記載のネットワーク。
- [4] 前記所定の基準タイミングは、少なくとも1つの前記ネットワーク機器自体が発生するタイミングである請求項2に記載のネットワーク。
- [5] 前記所定の基準タイミングは、前記複数のネットワーク機器のうち特定のネットワーク機器の動作により前記バス上に出力される信号の出力タイミングである請求項2に記載のネットワーク。

[図1]



[図2]



[図3]

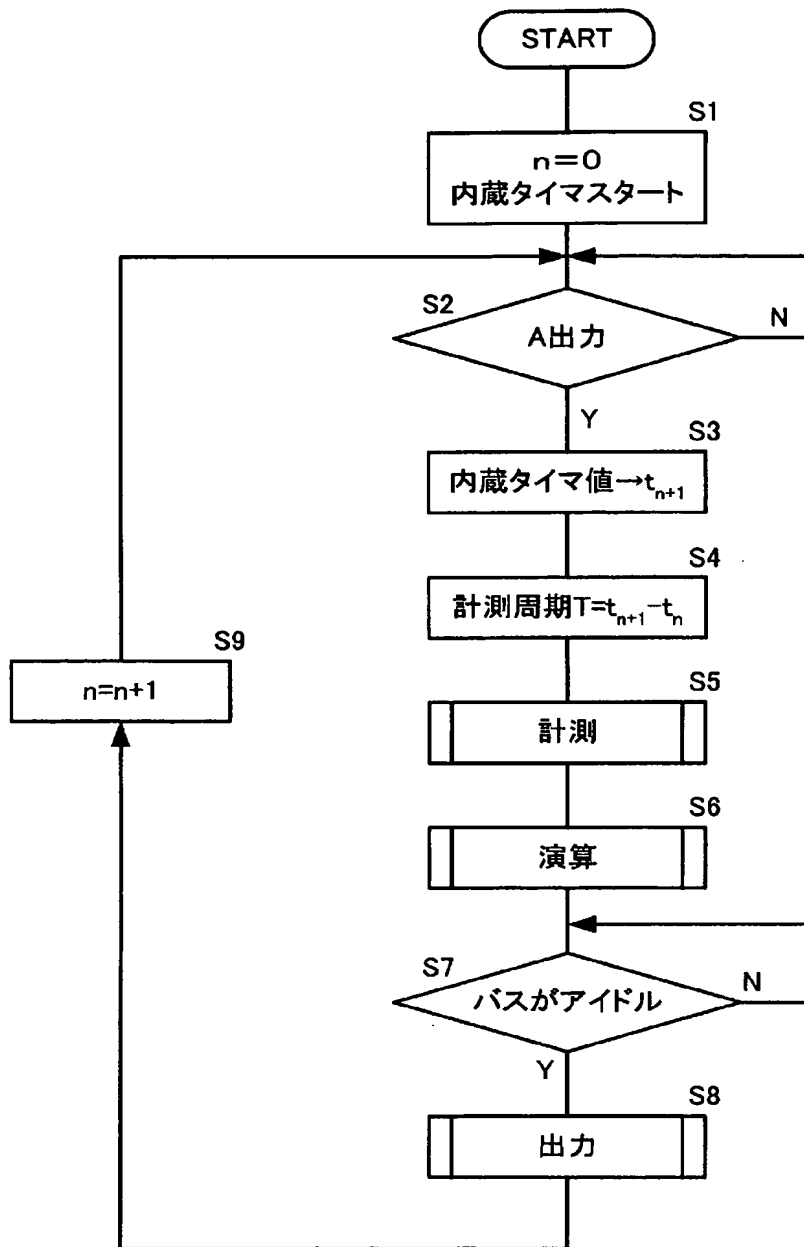


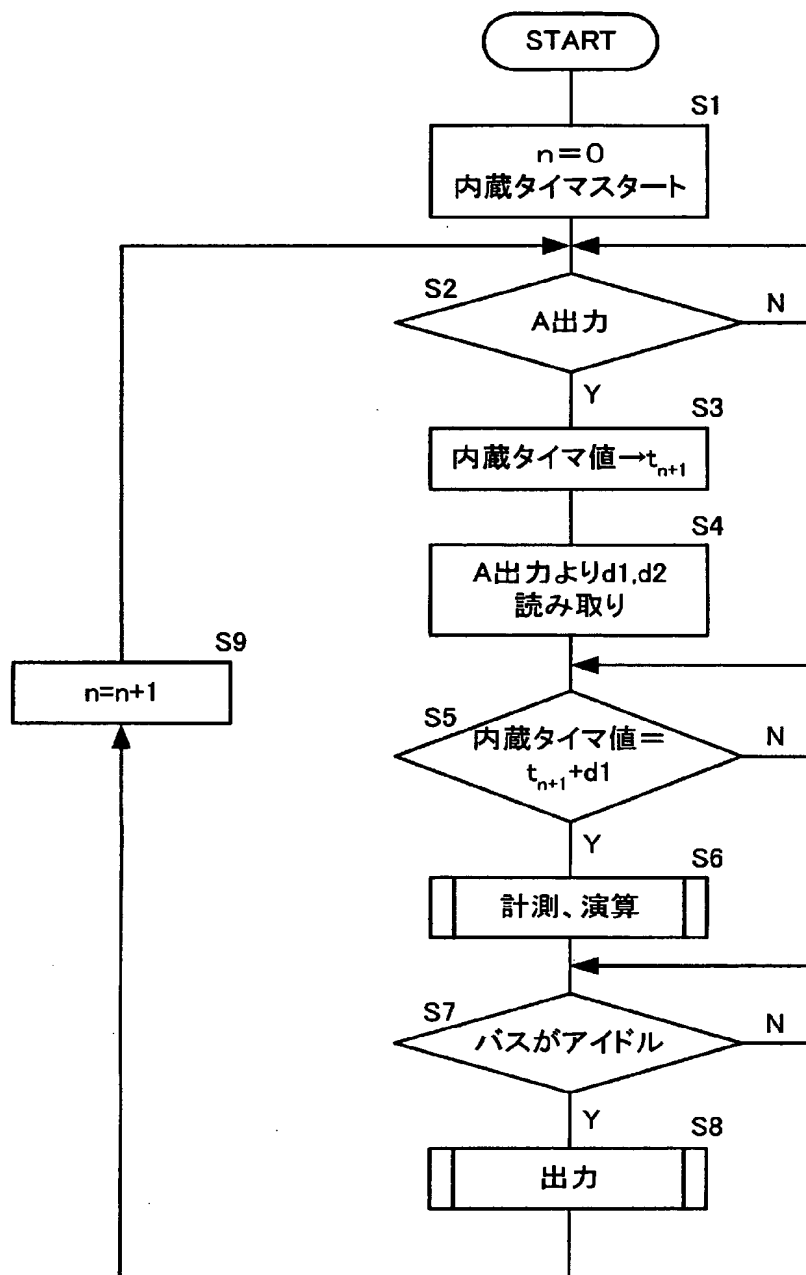
Figure 1 is a timing diagram illustrating the data transfer method between two network devices, 2a and 2b, over time  $t$ .

The diagram shows the following components and events:

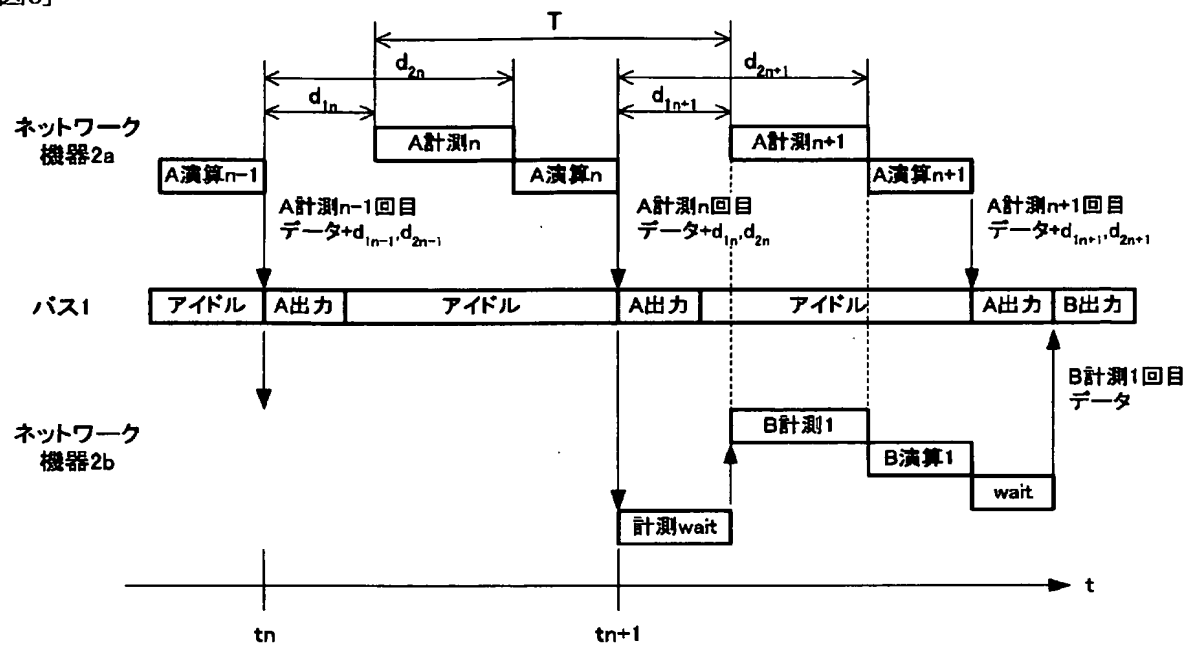
- ネットワーク機器2a (Network Device 2a):**
  - Performs **A演算 $n-1$**  (A calculation  $n-1$ ), **A計測 $n$**  (A measurement  $n$ ), **A演算 $n$**  (A calculation  $n$ ), **A計測 $n+1$**  (A measurement  $n+1$ ), and **A演算 $n+1$**  (A calculation  $n+1$ ).
  - Transfers **A計測 $n-1$ 回目データ $+d_1, d_2$**  (A measurement  $n-1$ th data  $+d_1, d_2$ ) to the bus during the **A計測 $n$**  period.
  - Transfers **A計測 $n$ 回目データ $+d_1, d_2$**  (A measurement  $n$ th data  $+d_1, d_2$ ) to the bus during the **A計測 $n+1$**  period.
  - Transfers **A計測 $n+1$ 回目データ $+d_1, d_2$**  (A measurement  $n+1$ th data  $+d_1, d_2$ ) to the bus during the **A計測 $n+2$**  period.
- バス1 (Bus 1):**
  - Shows states: **アイドル** (idle), **A出力** (A output), **アイドル** (idle), **A出力** (A output), **アイドル** (idle), **A出力** (A output), and **B出力** (B output).
- ネットワーク機器2b (Network Device 2b):**
  - Receives data from the bus during the **A出力** periods.
  - Performs **計測wait** (measurement wait) after receiving data.
  - Performs **B計測1** (B measurement 1) and **B演算1** (B calculation 1).
  - Transfers **B計測1回目データ** (B measurement 1st data) to the bus during the **B出力** period.
  - Enters a **wait** state after the B calculation.
- Time Intervals:**
  - $d_1$ : Time interval between the end of A calculation and the start of A measurement.
  - $d_2$ : Time interval between the end of A measurement and the start of A calculation.
  - $T$ : Total time interval between the start of A calculation  $n$  and the start of A calculation  $n+1$ .
- Timeline Markers:**  $t_n$  and  $t_{n+1}$  are marked on the time axis.



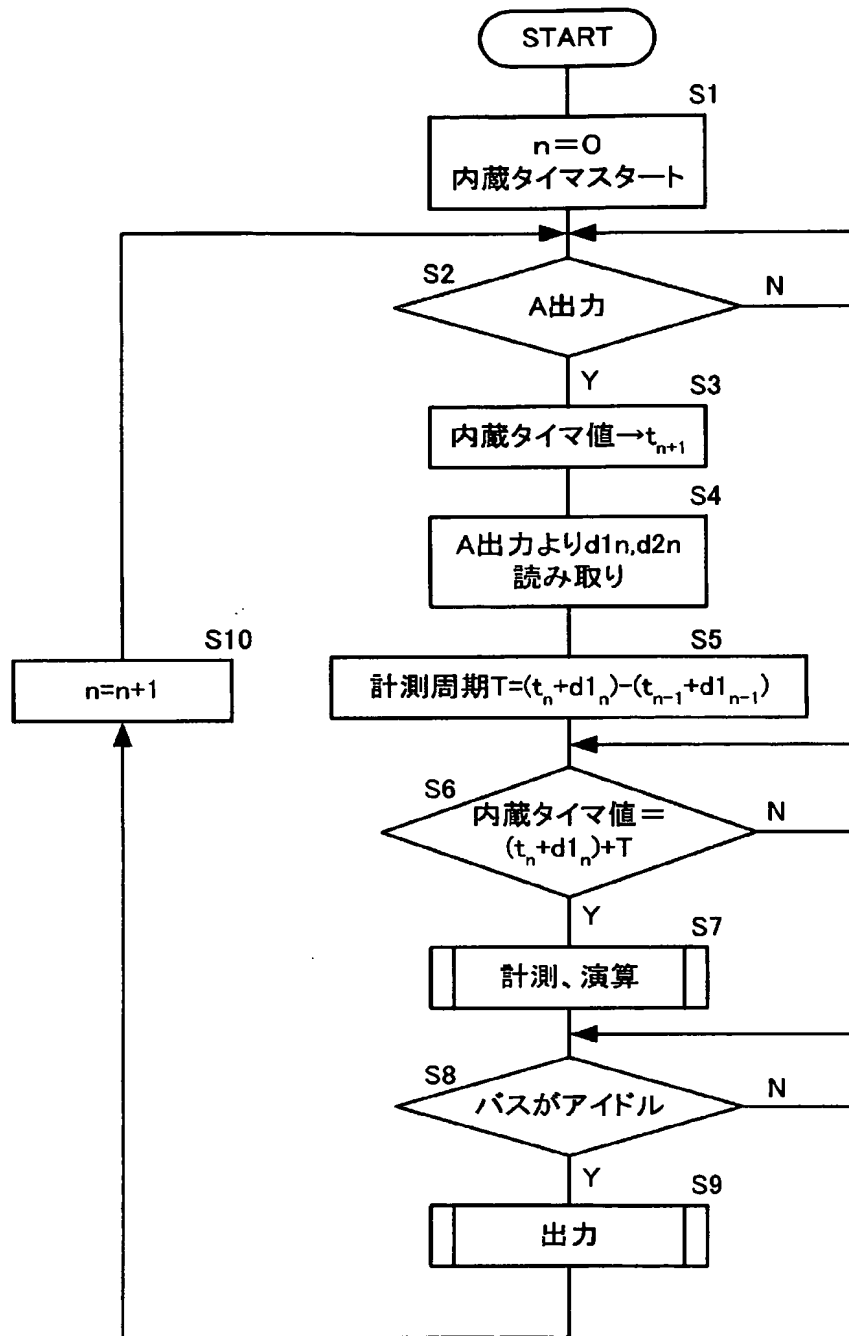
[図5]



[図6]



[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012306

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. <sup>7</sup> G08C15/06 , G06F13/42 , H04L7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. <sup>7</sup> G08C15/06 , G06F13/42 , H04L7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Kbho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Kbho	1996-2005
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Kbho	1971-2005	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Kbho
								1994-2005

Electronic database consulted during the international search (name of database and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-094779 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.) , 08 April, 1994 (08.04.94), Par. Nos. [0026] to [0028], [0032], [0043], [0053] ; Figs. 1 to 3, 5 (Family: none)	1,2,4,5 3
X A	JP 5-159191 A (Yamatate-Honeywell Co., Ltd.), 25 June, 1993 (25.06.93), Full text; all drawings (Family: none)	2-5 1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C☐ See patent family annex

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

'&amp;' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 August , 2005 (05.08.05)

Date of mailing of the international search report

30 August , 2005 (30.08.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2005/012306

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 57-118456 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 23 July, 1982 (23.07.82) , Page 5, lower right column, line 14 to page 6, upper left column, line 11; Fig. 13 (Family: none)	1 2 - 5
X A	J P 2003-242583 A (Yokogawa Electric Corp .), 29 August , 2003 (29.08.03) , Par . Nos . [0035] to [0039] , [0044] ; Figs . 1 to 4 & US 6760677 B2	2 , 4 1 , 3 , 5

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 5 / 0 1 2 3 0 6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G08C15/06, G06F13/42, H04L7/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G08C15/06, G06F13/42, H04L7/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本 国実用新案公報	1922—1996年
日本 国公開実用新案公報	1971—2005年
日本 国実用新案登録公報	1996—2005年
日本 国登録実用新案公報	1994—2005年

## 国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーホ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 6-094779 A (住友電気工業株式会社) 1994. 04. 08, 段落 0026 - 0028, 0032, 0043, 0053, 図1-3, 5 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5 3
X A	JP 5-159191 A (山武ハネウエル株式会社) 1993. 06. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-5 1
X A	JP 57-118456 A (東京芝浦電気株式会社) 1982. 07. 23, 第5頁右下欄第14行-第6頁左上欄第11行, 第13図 (ファミリーなし)	1 2-5

ホ C欄の続きにも文献が列挙されている。

F パテントファミリーに関する別紙を参照。

## ホ 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当議文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当議文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「Z」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 08. 2005

国際調査報告の発送日

30. 8. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴永 雅夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2F

3307

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-242583 A (横河電機株式会社) 2003. 08. 29, 段落 <b>0 0 3 5</b> - 0 0 3 9 , 0 0 4 4 , 図 1 - 4 & us 6760677 B2	2, 4 1, 3, 5